

99P44,5



(12) Offenlegungsschrift
(10) DE 197 02 319 A 1

(51) Int. Cl. 6:
H 04 L 12/40
G 08 C 15/00
H 04 B 3/56
G 06 F 13/00
G 06 F 13/12

(21) Aktenzeichen: 197 02 319.3
(22) Anmeldetag: 23. 1. 97
(23) Offenlegungstag: 30. 7. 98

<p>(71) Anmelder: Insta Elektro GmbH & Co KG, 58511 Lüdenscheid, DE; Phoenix Contact GmbH & Co., 32825 Blomberg, DE</p>	<p>(72) Erfinder: Neumann, Udo, Dipl.-Ing., 58579 Schalksmühle, DE; Donat, Norbert, Dipl.-Ing., 58553 Halver, DE; Gräf, Karsten, Dipl.-Ing., 57413 Finnentrop, DE; Hilleke, Dieter, Dipl.-Ing., 57413 Finnentrop, DE; Jasperneite, Jürgen, 32839 Steinheim, DE</p> <p>(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:</p> <table><tbody><tr><td>DE</td><td>43 41 099 A1</td></tr><tr><td>DE</td><td>42 29 644 A1</td></tr><tr><td>DE</td><td>38 26 895 A1</td></tr><tr><td>US</td><td>47 47 073</td></tr><tr><td>US</td><td>43 57 598</td></tr><tr><td>EP</td><td>04 19 713 A1</td></tr><tr><td>EP</td><td>03 66 468 A2</td></tr></tbody></table>	DE	43 41 099 A1	DE	42 29 644 A1	DE	38 26 895 A1	US	47 47 073	US	43 57 598	EP	04 19 713 A1	EP	03 66 468 A2
DE	43 41 099 A1														
DE	42 29 644 A1														
DE	38 26 895 A1														
US	47 47 073														
US	43 57 598														
EP	04 19 713 A1														
EP	03 66 468 A2														

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Verfahren und Einrichtung zur Datenübertragung von einem Feldbus der Gebäudeleittechnik auf einen Busankoppler für Anwendungsmodule der Gebäudesystemtechnik

(57) Es wird ein Verfahren mit Einrichtung zur Datenübertragung von einem Feldbus mit Hilfe von Telegrammen über mehrpaarige Adern von elektrischen Leitungen auf einen Busankoppler für Anwendungsmodule der Gebäudesystemtechnik beschrieben. Dabei besteht das Wesentliche der Erfindung darin, daß jeder Busankoppler einer Busankopplerausführung die unterschiedlichen Typen der Anwendungsmodule über seine als Steckbuchse ausgebildete Anwendungsschnittstelle aufnehmen kann, wobei sein jeweiliger Mikrocontroller die Steuerung der Daten zwischen dem ihm jeweils zugeordneten Anwendungsmodul an seiner Anwendungsschnittstelle jeder Steckbuchse und von den Adernpaaren der Leitung des Feldbussystems übernimmt.

DE 197 02 319 A 1

DE 197 02 319 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruch 1.

In der Automatisierungsindustrie und in der Gebäudeleittechnik werden heute sogenannte Feldbusssysteme eingesetzt. Der Anwendungsbereich für Feldbusssysteme stellt vorrangig die Sensor/Aktorebene dar, in der die Steuerung von Produktionsprozessen abgewickelt wird. Hier werden Daten wie Druck, Temperatur, Durchfluß, Endschalterabfragen usw. gelesen und verarbeitet. Diese Daten werden in der Regel von Steuerungsrechnern weiterverarbeitet. Ein weitverbreiteter Feldbus ist der INTERBUS S in dem ein Busmaster die Steuerung und den Buszugriff übernimmt. Er wird nicht nur zur Automatisierung von Produktionsprozessen, sondern auch zur Steuerung von Gebäudeeinrichtungen benutzt. Als Gebäudeeinrichtungen seien beispielhaft Heizungen, Lüftungen, Klimasteuерungen oder Lichtsteuerungen genannt. Die Bedienung der Busteilnehmer erfolgt hierbei meistens mit Ein- und Ausgabemodulen, die in Verteilerschränken untergebracht werden und mit Tasten- oder Schalterfeldern bedient werden. Diese Schaltfelder unterscheiden sich dann wesentlich von den Installationsmaterialien, die im gleichen Raum benutzt werden. Steckdosen des 230-V Netzes, Telekommunikationssteckdosen für Telefone und Datennetze, Lichtschalter usw. zählen zu diesen Installationsmaterialien und sie werden in verschiedenen Farben und Formen angeboten. Bedienelemente für Feldbusssysteme sind jedoch nicht in diesen Farben und Formen erhältlich.

In der Gebäudesystemtechnik, dem European Installationbus (EIB), werden Bedienelemente eingesetzt, die auf einen Unterputz-Busankoppler aufsteckbar sind. Diese werden dort als Anwendungsmodul bezeichnet. Diese Gebäudesystemtechnik stellt ein dezentrales System dar, in dem die Steuerung und der Buszugriff in jeden Busankoppler integriert ist. Die Bedienelemente sind so entwickelt, daß sie in Farbe und Form zu dem Installationsmaterial passen und damit ein einheitliches Installationsmaterial in einem Raum verwendet werden kann. Im Vergleich zu Feldbusssystemen sind die Reaktionszeiten im EIB jedoch sehr lang. Ein Telegramm im EIB benötigt ca. 20 ms, während in Feldbussen Reaktionen bis unter 2 ms realisierbar sind.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Busankoppler zu entwickeln, der

1. an das Feldbusssystem INTERBUS S anschließbar ist,
2. in die genormte Unterputzdose mit 58 mm Durchmesser einsetzbar ist,
3. Bedienelemente aufnehmen kann, die gleiche Ausführung haben, die auch im EIB verwendet wird,
4. die Daten einer Bedienung so aufbereitet, daß sie in einem Feldbusssystem vorzugsweise der Gattung INTERBUS S verarbeitet werden können.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren zur Datenübertragung mit Hilfe von Telegrammen von einem Feldbus der Gebäudeleittechnik über mehradrige Adernpaare von elektrischen Leitungen auf einen Busankoppler für Anwendungsmoduln der Gebäudesystemtechnik mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. In weiteren Unteransprüchen werden Ausgestaltungen und Einrichtungen zur Durchführung des Verfahrens angegeben. Anhand der Zeichnungsfüruren werden nachfolgend die Erfindung und dazu weitere vorteilhafte Ausgestaltungen ausführlich beschrieben und erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 das Blockschaltbild eines Busankopplers für An-

wendungsmoduln der Gebäudesystemtechnik;

Fig. 2 ein Teil des Feldbusssystems der Gebäudeleittechnik mit einem Summenrahmentelegramm;

Fig. 3 die Zuordnung der Anwendungsmoduldaten zum Summenrahmentelegramm gemäß **Fig. 2**:

Fig. 4 die Einrichtung Busankoppler montiert in einer Unterputzdose herkömmlicher Bauart.

In **Fig. 1** ist das Blockschaltbild eines Busankopplers 1 für Anwendungsmoduln der Gebäudesystemtechnik dargestellt. Er ist an ein Feldbusssystem der Gebäudeleittechnik, vorzugsweise einem der Gattung INTERBUS S, über die elektrischen Leitungen 2 und 3 angeschlossen, die jeweils über zwei Adernpaare 4 und 5 in Leitung 2 und Adernpaare 6 und 7 in Leitung 3 verfügen. Die Adernpaare 4 und 6 führen die Daten des Feldbusssystems. Dabei ist das Adernpaar 4 der Leitung 2 an die Dateneingangsklemmen 8 und das Adernpaar 6 der Leitung 3 an die Datenausgangsklemmen 9 angeschlossen. Der Busankoppler 1 wird durch das Adernpaar 5 der Leitung 2 und durch das Adernpaar 7 der Leitung 3 an die Klemmen 10 der zentralen Spannungsversorgung des Bussystems angeschlossen und damit mit elektrischer Energie versorgt. Die Feldbusdaten gelangen über die Dateneingangsklemmen 8 an eine Anpassung 11, welche die elektrischen Pegel für den Ankoppelbaustein 12 bereitstellt. Dieser stellt sicher, daß die Daten vom Feldbus richtig übernommen werden und im richtigen Format gesendet werden. Der Ankoppelbaustein 12 ist vorzugsweise als ASIC (Application specific integrated circuit, – anwendungsspezifische integrierte Schaltung) ausgebildet und ist an einen Mikrocontroller 13 angeschlossen. Dieser verarbeitet die Daten, die für die an die Steckbuchse ausgeführte Anwendungsschnittstelle 15 anschließbaren Anwendungsmoduln erforderlich sind. Dazu enthält der Mikrocontroller 13 Funktionen für den Datenaustausch mit dem Ankoppelbaustein 12 und für den Austausch mit unterschiedlichen Anwendungsmoduln, die in der Gebäudesystemtechnik benutzt werden, wie z. B. Tastsensoren, Raumtemperaturregler, Chipkartenleser, Infrarot- oder Funkumsetzer, Anzeigeeinheiten und dergleichen. Diese Anwendungsmoduln verwenden unterschiedliche Arten von Schnittstellen, wie Parallel-, Seriell- oder Analogschnittstellen, die von dem Mikrocontroller 13 über eine elektrische Anpassung 14 unterstützt werden. Das Feldbusssystem hat eine Spannungsversorgung, mit der alle benötigten Busankoppler der Kategorie 1 gespeist werden können. Über die Spannungsversorgungsklemmen 10 wird die Spannung jedem Busankoppler zugeführt. Da die Spannung häufig 24 Volt beträgt, muß sie auf eine Höhe von 5 V gewandelt werden, da die Anpassung 11, der Ankoppelbaustein 12, der Mikrocontroller 13 und die Schnittstellenanpassung 14 nur mit dieser Spannung arbeiten können. Die als Steckbuchse ausgebildete Anwendungsschnittstelle 15 erhält ebenfalls die auf 5 V gewandelte Spannung.

Fig. 2 zeigt ein Feldbusssystem, in dem ein Summenrahmentelegramm 17 zur Datenübertragung benutzt wird. Dabei erfolgt die Steuerung des Feldbusssystems durch eine Zentrale 18, die mittels der Busleitung 25 mit dem Busankoppler 19 verbunden ist, wobei dieser wiederum über die Busleitung 25 mit den Busankopplern 21 und 23 verbunden ist. Dabei ist am Busankoppler 19 ein Anwendungsmodul 20, am Busankoppler 21 ein Anwendungsmodul 22 und am Busankoppler 23 ein Anwendungsmodul 24 aufgesteckt. Auf den Busleitungen 25 wird das Summenrahmentelegramm 17 transportiert, wobei in diesem den Busankopplern 19, 21 und 23 verschiedene zeitlich versetzte Positionen zugeordnet sind, in die ihre Daten eingetragen werden. So sind die Daten des Busankopplers 19 in Position 26 eingetragen, die des Busankopplers 21 in Position 27 und die des Busankopplers 23 in Position 28 eingetragen. Für den Feld-

bus INTERBUS S ist die Länge der Daten in den Positionen **26**, **27** und **28** gleich lang und die Datenstruktur für die Übertragungsdaten von den aufgesteckten Anwendungsmodulen **20**, **22** und **24** ist so definiert, daß die Zentrale **18** die Daten verarbeiten kann. Auf die Busankoppler können unterschiedliche Arten von Anwendungsmodulen gesteckt werden. So ist z. B. in Fig. 3 eine Datenstruktur gezeigt, mit der ein Busankoppler **30** Daten der verschiedenen Arten von Anwendungsmodulen **31**, **32** und **33** innerhalb der Position **34** eines Summenrahmentelegramms verarbeitet. Die Position **34** ist in 4 Byte geteilt, die aus je 8 Bit besteht. Jedem möglichen Anwendungsmodultyp ist ein Bit **35**, **36** oder eine Bitfolge **37** zugeordnet. Beispielsweise stellt Bit **35** die Daten "EIN" oder "AUS" eines Tastsensors dar, Bit **36** stellt die Daten "Heizen" oder "Nicht Heizen" eines Raumtemperaturreglers dar und die Bitfolge **37** stellt die Daten "Temperatur" einer Anzeige dar. Durch diese Festlegung können die Anwendungsmodultypen **31**, **32** und **33** der Gebäudesystemtechnik auch im Feldbus INTERBUS S verwendet werden.

Schließlich ist in Fig. 4 noch die Einrichtung gezeigt, wonach jeder der dargestellten Busankoppler in eine herkömmliche Unterputzinstallationsdose **39** einsetzbar ist und mit einem Installationsrahmen **38** kombinierbar ist. Dabei ist der Busankoppler der Kategorie 1 über die Anwendungsschnittstelle **15** mit dem Anwendungsmodul **20** durch seine Steckerstifte **40** verbunden. Das Adernpaar **4** der Leitung **2** für die Dateneingänge **8**, das Adernpaar **6** der Leitung **3** für die Datenausgänge **9** und das Adernpaar **5** von Leitung **2** und das Adernpaar **7** der Leitung **3** des Feldbussystems für die Spannungsversorgung des Busankopplers **1** sind auf seine Spannungsversorgungsklemmen **10** gelegt. Wie im Blockschaltbild gemäß Fig. 1 bereits gezeigt, sind die erforderlichen Bausteine nämlich die Anpassung **11**, der Ankoppelbaustein **12**, der Mikrocontroller **13**, die Schnittstellenanpassung **14** sowie die Spannungswandlung **16** allesamt im Busankoppler **1** untergebracht.

Bezugszeichenliste

1 Busankoppler	
2 Leitung	
3 Leitung	
4 Adernpaar für Dateneingang	
5 Adernpaar mit Versorgungsspannung	
6 Adernpaar für Datenausgang	
7 Adernpaar mit Versorgungsspannung	
8 Dateneingangsklemmen	
9 Datenausgangsklemmen	
10 Spannungsversorgungsklemmen	
11 Anpassung	
12 Ankoppelbaustein	
13 Mikrocontroller	
14 Schnittstellenanpassung	
15 Anwendungsschnittstelle, Steckbuchse	
16 Spannungswandlung	
17 Summenrahmentelegramm	
18 Zentrale	
19 Busankoppler	
20 Anwendungsmodul	
21 Busankoppler	
22 Anwendungsmodul	
23 Busankoppler	
24 Anwendungsmodul	
25 Busleitung	
26 Position im Summenrahmentelegramm	
27 Position im Summenrahmentelegramm	
28 Position im Summenrahmentelegramm	

- 29** frei
- 30** Busankoppler
- 31** Anwendungsmodul
- 32** Anwendungsmodul
- 33** Anwendungsmodul
- 34** Position im Summenrahmentelegramm
- 35** Bitstelle in der Position **34**
- 36** Bitstelle in der Position **34**
- 37** Bitstelle in der Position **34**
- 38** Installationsrahmen
- 39** Unterputzinstallationsdose
- 40** Steckerstifte

Patentansprüche

1. Verfahren und Einrichtung zur Datenübertragung von einem Feldbus mit Hilfe von Telegrammen über mehrpaarige Adern von elektrischen Leitungen auf einen Busankoppler für Anwendungsmodule der Gebäudesystemtechnik, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Busankoppler (**19**, **21**, **23** und **30**) einer Busankopplerausführung (**1**) die unterschiedlichen Typen der Anwendungsmodule (**20**, **22**, **24** und **31**, **32**, **33**) über seine als Steckbuchse ausgebildete Anwendungsschnittstelle (**15**) aufnehmen kann, wobei sein jeweiliger Mikrocontroller (**13**) die Steuerung der Daten zwischen dem ihm jeweils zugeordneten Anwendungsmodul an seiner Anwendungsschnittstelle jeder Steckbuchse (**15**) und von den Adernpaaren (**4**, **6**) der Leitungen (**2**, **3**) des Feldbussystems übernimmt.
2. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Busankopplerausführung (**1**) für alle Busankoppler (**19**, **21**, **23** und **30**) aus einer Spannungswandlung (**16**), einer Anwendungsschnittstelle/Steckbuchse (**15**), einer Schnittstellenanpassung (**14**), einem Mikrocontroller (**13**), einem Ankoppelbaustein (**12**), einer Anpassung (**11**), sowie Dateneingangsklemmen (**8**), Datenausgangsklemmen (**9**) und Spannungsversorgungsklemmen (**10**) besteht.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Mikrocontroller (**13**) eines Busankopplers (**19**, **21**, **23** und **30**) die Daten des ihm jeweils zugeordneten Anwendungsmoduls (**20**, **22**, **24** und **31**, **32**, **33**) so bearbeitet, daß mit Hilfe eines Ankoppelbausteins (**12**) eines jeden Busankopplers die Daten in einem Summenrahmentelegramm (**17**) dargestellt werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß die unterschiedlichen Anwendungsschnittstellen, Steckbuchsen (**15**) eines Busankopplers (**19**, **21**, **23** und **30**) von seinem jeweiligen Mikrocontroller (**13**) eingestellt werden.
5. Verfahren nach Anspruch 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß die unterschiedlichen Anwendungsmodule (**20**, **22**, **24** und **31**, **32**, **33**) an der Anwendungsschnittstelle/Steckbuchse (**15**) eines jeden Busankopplers (**19**, **21**, **23** und **30**) angesteuert werden können.
6. Verfahren nach Anspruch 1, 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Mikrocontroller (**13**) des Busankopplers (**30**) und die Zentrale (**18**) die Daten der unterschiedlichen Anwendungsmodule (**31**, **32**, **33**) in den festgelegten Bitstellen (**35**, **36**, **37**) verarbeiten.
7. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Busankoppler (**19**, **21**, **23** und **30**) der Busankopplerausführungsform (**1**) in eine Unterputzinstallationsdose (**39**) montierbar ist, die jeweils mit einem In-

stallationsrahmen (38) kombinierbar ist.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

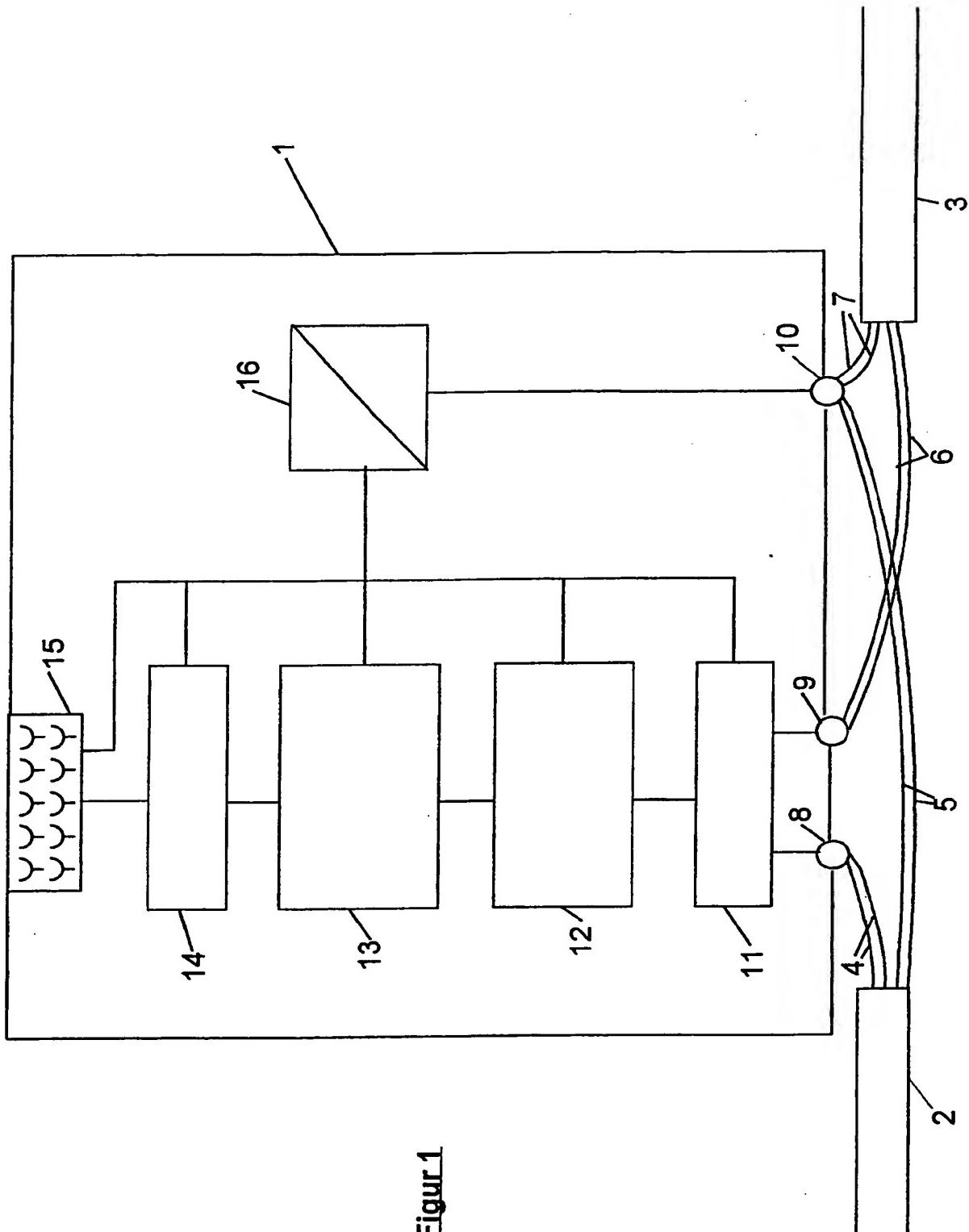
45

50

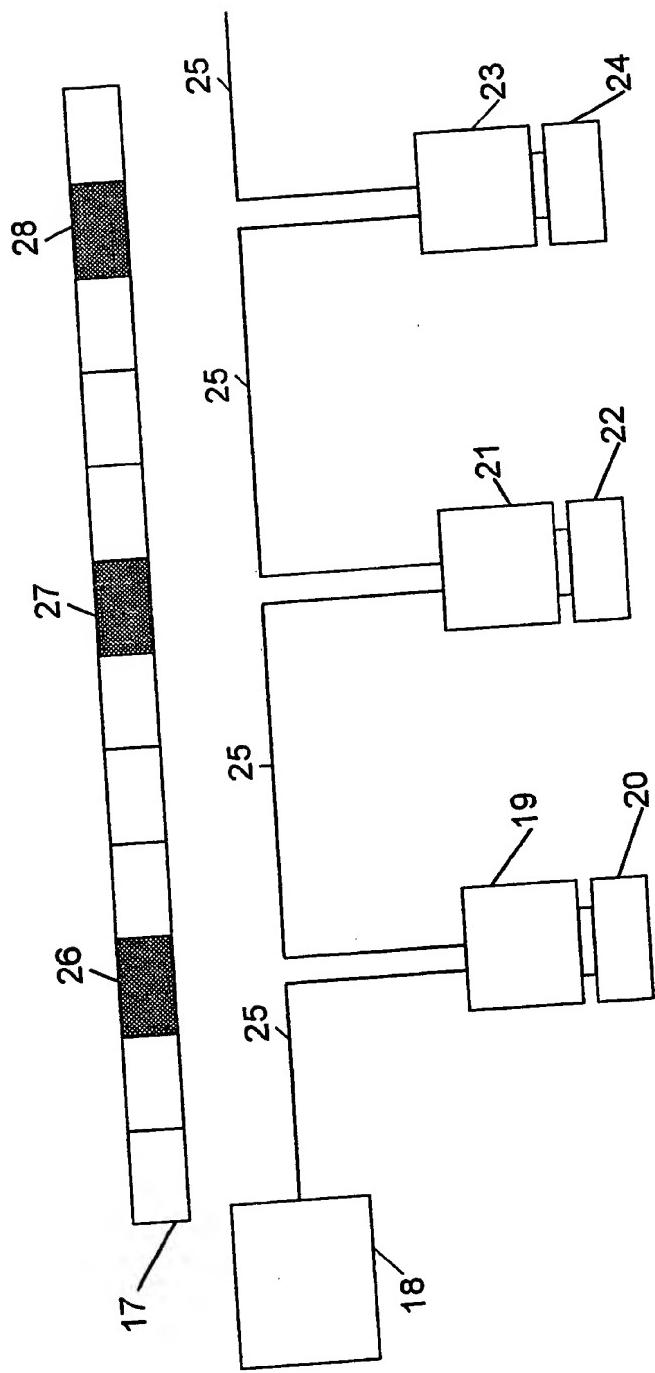
55

60

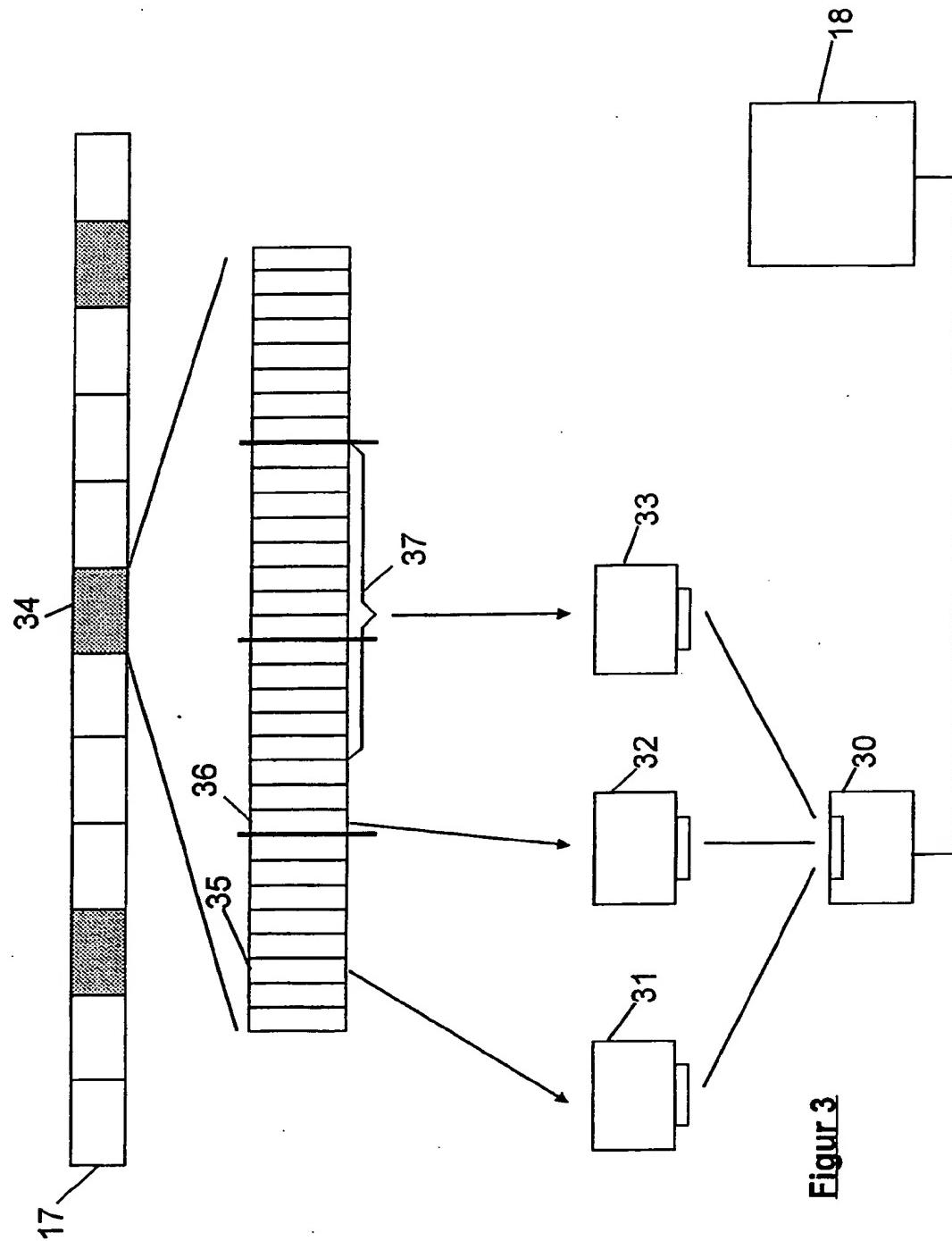
65



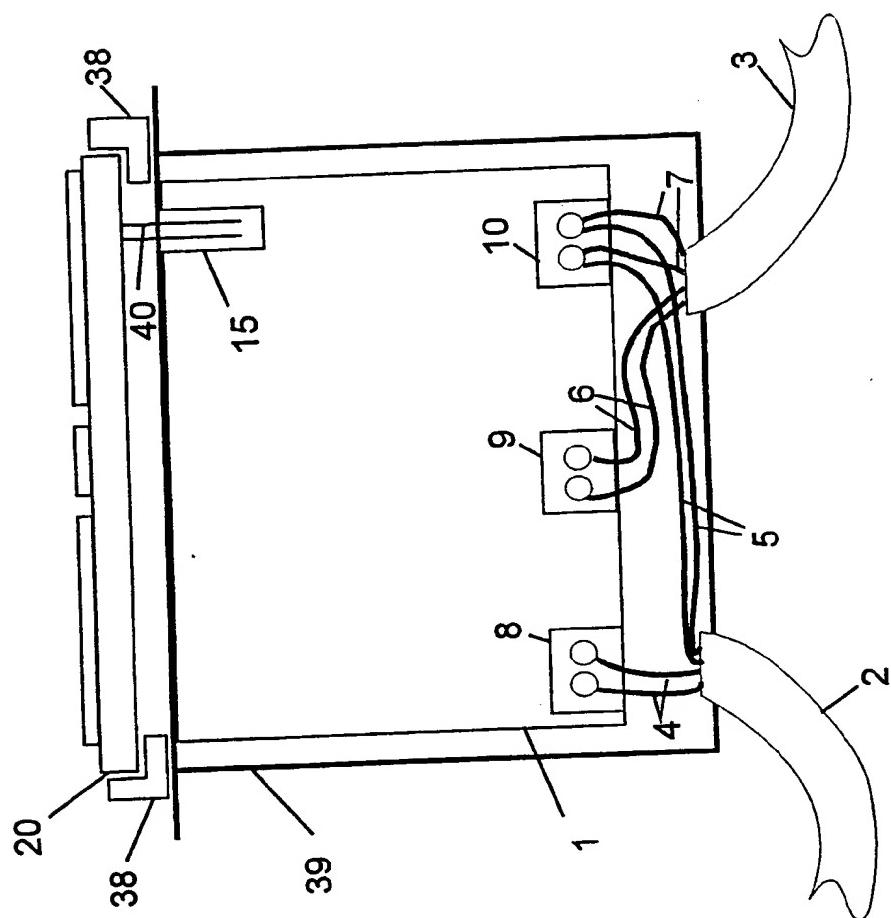
Figur 1



Figur 2



Figur 3



Figur 4